

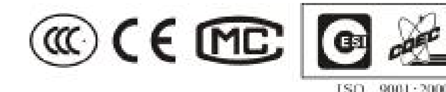


注意：敬请用户在操作使用 SX1944 型数字式四探针测试仪之前，必须详细阅读使用说明书！并妥善保存。

SX1944 型数字式四探针测试仪

执行标准　Q/320500 GQB 1030-2006

使 用 说 明 书



本企业已通过 ISO9001:2000 质量体系认证

苏　州　电　讯　仪　器　厂

苏 州 市 百 神 科 技 有 限 公 司

欢迎使用 SX1944 型数字式四探针测试仪！
由衷地感谢您加入本公司的用户队伍！

一、概述

SX1944 型数字式四探针测试仪是运用四探针测量原理的多用途综合测量装置，它可以测量片状、块状半导体材料的径向和轴向电阻率，测量扩散层的薄层电阻（亦称方块电阻）。换上特制的四探针测试夹具，还可以对金属导体的低、中值电阻进行测量。

仪器由主机、测试探头（可选配测试台）等部分组成，测试结果由数码管直接显示。主机主要由精密恒流源，高分辨率 ADC、嵌入式单片机系统组成，自动转换量程。

仪器具有测量精度高、灵敏度高、稳定性好、智能化程度高、测量简便、结构紧凑、使用方便等特点。

仪器适用于半导体材料厂、半导体器件厂、科研单位、高等院校对半导体材料的电阻性能的测试。特别适用于要求快速测量中低电阻率的场合。

本仪器工作条件为：

温　　度：　　23℃±2℃

相对湿度：　　60%～70%

工作室内应无强电磁场干扰，不与高频设备共用电源。

二、技术参数

1．测量范围

电 阻 率：　　10^{-4}～10^{5} Ω-cm

方块电阻：　　10^{-3}～10^{6} Ω/□

电　　阻：　　10^{-4}～10^{5} Ω

2．可测半导体材料尺寸

直　　　　径：　Φ15～100㎜

长（或高）度：　≤400㎜

3．测量方位

轴向、径向均可

4．数字电压表：

⑴量程：　200㎷

⑵误差：±0.1%读数±2 字

⑶最大分辨力：10μV

⑷精度： 4 1/2 位

显示：4 位半数字显示

小数点自动显示

5．数控恒流源

⑴电流输出：直流电流 0～100mA 连续可调，由交流电源供电。

⑵量程：1μA，10μA，100μA，1mA，10mA，100mA

⑶误差：±0.5%读数±2 字

6．四探针测试探头：

⑴探 针 间 距： 1mm

⑵探针机械游移率： ±1.0%

⑶探 针： 碳化钨，Φ0.5mm

⑷压 力： 0～2kg 可调,最大压力约 2kg

7．电源：

输入：AC 220V±10% 50Hz

功 耗：<20W

8．外形尺寸：

主机 260mm（长）×210 mm（宽）×125mm（高）

三、工作原理

1．测试原理：直流四探针法测试原理简介如下：

⑴体电阻率测量：

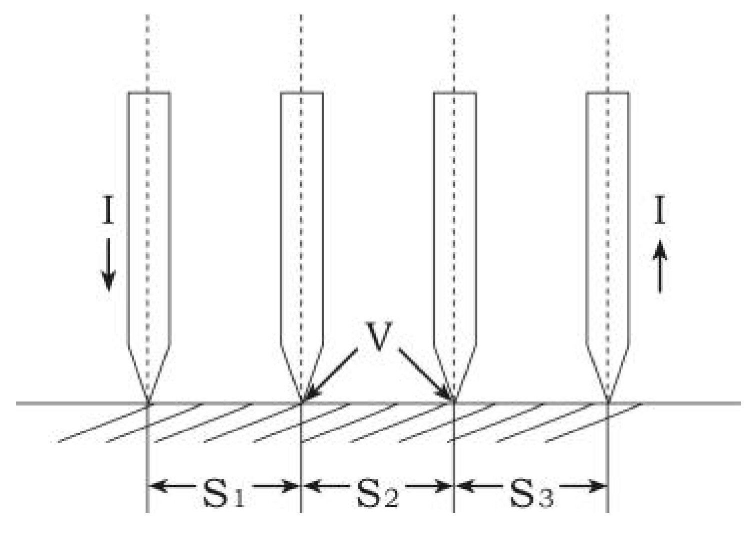


图 1　四探针法测量原理图

当 1、2、3、4 四根金属探针排成一直线时，并以一定压力压在半导体材料上时，在 1、4 两根探针间通过电流 I，则在 2、3 探针间产生电位差 V。

材料电阻率　　　$\rho = C\frac{V}{I}$（Ω-cm）　　　　　　（3-1）

式中 C 为探针修正系数，由探针的间距决定。

当试样电阻率分布均匀，试样尺寸满足半无穷大条件时

$$C=\frac{2\pi}{\frac{1}{S_1}+\frac{1}{S_2}-\frac{1}{S_1+S_2}-\frac{1}{S_2+S_3}}\text{(cm)} \quad (3\text{-}2)$$

式中：S_1、S_2、S_3 分别为探针 1 与 2，2 与 3，3 与 4 之间的距离，探头系数由制造厂对探针间距进行测定后确定，并提供给用户。每个探头都有自己的系数。C≈0.628±0.005，单位为 cm。

若取电流值 I=C 时，则 ρ=V，可由数字电压表直接读出。

（a）块状或棒状样品体电阻率测量：

由于块状或棒状样品外形尺寸远大于探针间距，符合半无穷大的边界条件，电阻率值可以直接由（3—1）式求出。

（b）薄片电阻率测量

薄片样品因为其厚度与探针间距相近，不符合半无穷大边界条件，测量时要附加样品的厚度、形状和测量位置的修正系数。

其电阻率值可由下面公式得出：

$$\rho=C\frac{V}{I}G\left(\frac{W}{S}\right)D\left(\frac{d}{S}\right)=\rho_0 G\left(\frac{W}{S}\right)D\left(\frac{d}{S}\right) \quad (3\text{-}3)$$

式中：ρ0——为块状体电阻率测量值

$G\left(\frac{W}{S}\right)$——为样品厚度修正函数，可由附录 1A 或附录 1B 查得。

W：样品厚度（μm）；S：探针间距（mm）

$D\left(\frac{d}{S}\right)$——为样品形状与测量位置的修正函数，可由附录 2 查得。

当圆形硅片的厚度满足 $\frac{W}{S}$<0.5 条件时，电阻率为：

$$\rho=\rho_0\frac{W}{S}\cdot\frac{1}{2Ln2}\cdot D\left(\frac{d}{S}\right) \qquad (3\text{-}4)$$

式中 Ln2 为 2 的自然对数。

当忽略探针几何修正系数时，即认为 C=2πS 时

$$\rho=\frac{\pi VW}{ILn2}D\left(\frac{d}{S}\right)=4.53\frac{VW}{I}D\left(\frac{d}{S}\right) \qquad (3\text{-}5)$$

(c) 扩散层的方块电阻测量

当半导体薄层尺寸满足于半无穷大平面条件时：

$$R0=\frac{\pi}{Ln2}\left(\frac{V}{I}\right)=4.53\frac{V}{I} \qquad (3\text{-}6)$$

2．电气原理

SX1944 型数字式四探针测试仪电气部分原理方框图如图 2 所示。

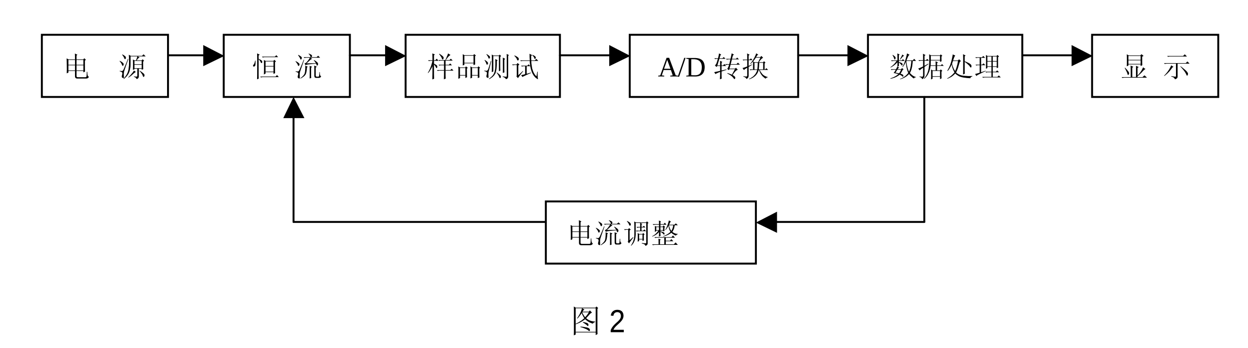


图 2

四、结构特征

仪器根据测试需要，可安放在一般工作台上或者手持。探头经过精密加工，探针为耐磨材料碳化钨所制成，配用宝石导套，使测量误差大为减少，且可以提高寿命。探头内有弹簧压力装置，测试架内还有高度粗调、细调及压力自锁装置。

主机为仪器主要电气部分所在，在其面板结构如图 3 所示。

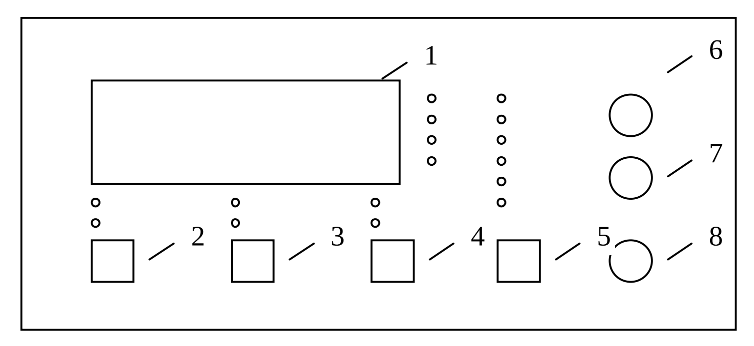


图 3 面板示意图

1、数字显示板；
2、电阻率/方块电阻选择按键；
3、电阻率或方块电阻/电流选择按键；
4、电流极性选择按键；
5、电流量程按键；
6、电流粗调；
7、电流细调；
8、探头插座；

主机后盖板设有交流 220V 电源插座和保险丝座。如图 4 所示。

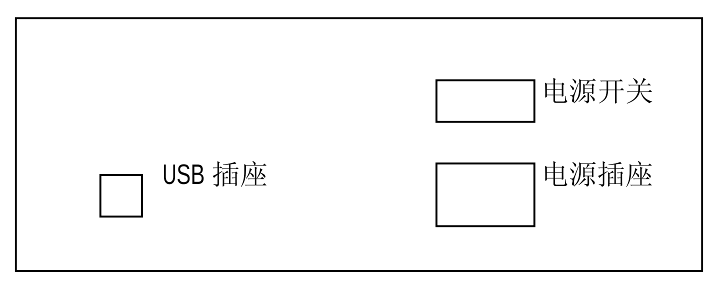


图 4 主机后盖板示意图

五、使用方法

SX1944 型数字式四探计测试仪能够测量普通电阻器的电阻（修正系数 1.000）、体电阻率、薄片电阻率、扩散层的方块电阻，（后三项需调整不同的修正系数）。

1．操作概述：

⑴测试准备：将电源插头插入电源插座，电源开关置于断开位置，。

将测试探头的插头与主机的输入插座连接起来，测试样品应进行喷砂和清洁处理，（选配测试台的将样品放在样品架上），调节室内温度使之达到要求的测试条件。将电源开关置于开启位置，数字显示亮。

⑵测量：

将探针与样品良好接触，注意压力要适中。

选择显示电流，置于样品测量所适合的电流量程范围，电流调节电位器调到适合的电流值（方法见“注意事项”）。

选择显示电阻率或方块电阻，即可由数字显示板直接读出测量值，如果显示“F”，表示超出量程范围，应降低电流量程。

按下电流极性按键，从数字显示板和单位显示灯可以读出负极性的测量值；将两次测量获得的电阻率值取平均，即为样品在该处的电阻率或方块电阻值。

2．注意事项：

(1)棒状、块状样品电阻率测量(厚度>3.5㎜)：

电流调至 0.6280 注1 (满度为 1.9999 时)。

(2)薄片电阻率测量：

当薄片厚度>0.5㎜时，按公式（3-3）计算ρ。

当薄片厚度<0.5㎜时，按公式（3-4）计算ρ。

电阻率测量电流量程推荐按照右表选择：

电阻率测量时电流量程选择表(推荐)

电阻率(Ω·cm)	电流量程
< 0.03	100mA
0.03 ～0.3	10mA
0.3 ～30	1mA
30 ～1k	100μA
1k ～ 10k	10μA
>10k	1μA

(3)方块电阻测量：

将电流调至 0.4530 注1(满度为 1.9999 时)。

电流量程推荐按照右表选择：

方块电阻测量时电流量程选择表(推荐)

方块电阻(Ω/□)	电流量程
< 2.5	100mA
2.0 ～25	10mA
20 ～250	1mA
200 ～10k	100μA
10k～ 100k	10μA
>100k	1μA

(4)电阻测量，用四端子测量线作输入线，按图 5 所示夹持好样品，将电流调到 1.0000(满度为 1.9999 时)，压下探针此时数字表上读出的数值为样品的电阻值。

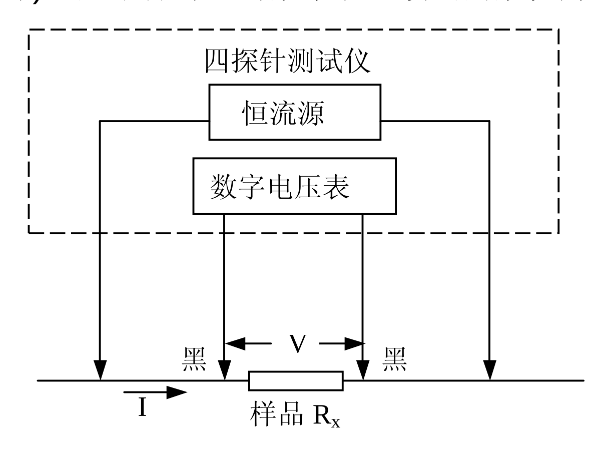


图 5 电阻测量

注 1：以上修正系数未计算直径和探针位置修正，如果需要应乘以相应的修正系数（见附录 2）。

例：探针间距 S 为 1mm，硅圆片厚度 W 为 0.4mm，直径 d 为 30mm 中心点电阻率测量，调节电流为：

1）如果按照（3-3）

$$I = 6.28\ S \times G(W/S) \times D(d/S) = 0.628 \times 0.288 \times 0.9904 = 0.179$$

2）满足 W/S<0.5 一般应按照（3-4）

$$I = 4.53 \times W \times D(d/S) = 4.53 \times 0.04 \times 0.9904 = 0.179$$

将电流调至 0.1790 (满度为 1.9999 时)。假设选择电流量程 100μA,则调节至 17.90μA。

附录 1A　　样品厚度修正系数 G（$\frac{W}{S}$）

样品厚度较薄：$\frac{W}{S}$ = 0.001～1　见表 5

W：样品厚度（μm)；S：探针间距（mm）　　表 5

W/S	W	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0.00	0	.000	.001	.001	.002	.003	.004	.004	.005	.006	.006
0.01	10	.007	.008	.009	.009	.010	.011	.012	.012	.013	.014
0.02	20	.014	.015	.016	.017	.017	.018	.019	.019	.020	.021
0.03	30	.022	.022	.023	.024	.025	.025	.026	.027	.027	.028
0.04	40	.029	.030	.030	.031	.032	.032	.033	.034	.035	.035
0.05	50	.036	.037	.038	.038	.039	.040	.040	.041	.042	.043
0.06	60	.043	.044	.045	.045	.046	.047	.048	.048	.049	.050
0.07	70	.051	.051	.052	.053	.053	.054	.055	.056	.056	.057
0.08	80	.058	.058	.059	.060	.061	.061	.062	.063	.063	.064
0.09	90	.065	.066	.066	.067	.068	.069	.069	.070	.071	.071
0.10	100	.072	.073	.074	.074	.075	.076	.077	.077	.078	.079
0.11	110	.079	.080	.081	.082	.082	.083	.084	.084	.085	.086
0.12	120	.087	.087	.088	.089	.089	.090	.091	.092	.092	.093
0.13	130	.094	.095	.095	.096	.097	.097	.098	.099	.100	.100
0.14	140	.101	.102	.102	.103	.104	.105	.105	.106	.107	.107
0.15	150	.108	.109	.110	.110	.111	.112	.113	.113	.114	.115
0.16	160	.115	.116	.117	.118	.118	.119	.120	.120	.121	.122
0.17	170	.123	.123	.124	.125	.126	.126	.127	.128	.128	.129
0.18	180	.130	.131	.131	.132	.133	.133	.134	.135	.136	.136
0.19	190	.137	.138	.139	.139	.140	.141	.141	.142	.143	.144
0.20	200	.144	.145	.145	.146	.147	.148	.149	.149	.150	.151
0.21	210	.151	.152	.153	.154	.154	.155	.156	.157	.157	.158
0.22	220	.159	.159	.160	.161	.162	.162	.163	.164	.164	.165
0.23	230	.166	.167	.167	.168	.169	.170	.170	.171	.172	.172
0.24	240	.173	.174	.175	.175	176	177	.177	.178	.179	.180
0.25	250	.180	.181	.182	.183	.183.	.184	.185	.185	.186	.187
0.26	260	.188	.188	.189	.190	.190	.191	.192	.193	.193	.194
0.27	270	.195	.195	.196	.197	.198	.199	.199	.200	.201	.201

W/S	W	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0.28	280	.202	.203	.203	.204	.205	.205	.206	.207	.208	.208
0.29	290	.209	.210	211	211	.212	.213	214	214	215	216
0.30	300	.216	.217	.218	.219	.219	.220	.221	.221	.222	.223
0.31	310	.224	.224	.225	.226	.227	.227	.228	.229	.229	.230
0.32	320	.231	.232	.232	.233	.234	.234	.235	.236	.237	.237
0.33	330	.238	.239	.239	.240	.241	.242	.242	.243	.244	.245
0.34	340	.245	.246	.247	.247	.248	.249	.250	.250	.251	.252
0.35	350	.252	.253	.254	.255	.255	.256	.257	.257	.258	.259
0.36	360	.260	.260	.261	.262	.263	.263	.264	.265	.265	.266
0.37	370	.267	.268	.268	.269	.270	.270	.271	.272	.273	.273
0.38	380	.274	.275	.275	.276	.277	.278	.278	.279	.280	.281
0.39	390	.281	.282	.283	.283	.284	.285	.286	.286	.287	.289
0.40	400	.288	.289	.290	.291	.291	.292	.293	.293	.294	.295
0.41	410	.296	.296	.297	.298	.298	.299	.300	.301	.301	.302
0.42	420	.303	.303	.304	.305	.306	.306	.307	.308	.308	.309
0.43	430	.310	.311	.311	.312	.313	.314	.314	.315	.316	.316
0.44	440	.317	.318	.319	.319	.320	.321	.321	.323	.323	.324
0.45	450	.324	.325	.326	.326	.327	.328	.329	.329	.330	.331
0.46	460	.331	.332	.333	.333	.334	.335	.336	.336	.337	.338
0.47	470	.338	.339	.340	.341	.341	.342	.343	.343	.344	.345
0.48	480	.346	.346	.347	.348	.348	.349	.350	.351	.351	.352
0.49	490	.353	.353	.354	.355	.355	.356	.357	.358	.358	.359
0.50	500	.360	.360	.361	.362	.363	.363	.364	.365	.365	.368
0.51	510	.367	368	.368	369	.370	.370	371	372	372	373
0.52	520	.374	.375	.375	.376	.377.	.377	.378	.379	.379	.380
0.53	530	.381	.382	.382	.383	.384	.384	.385	.386	.386	.387
0.54	540	.388	.389	.389	.390	.391	.391	.392	.393	.393	.394
0.55	550	.395	.396	.396	.397	.398	.398	.399	.400	.400	.401
0.56	560	.402	.402	.403	.404	.405	.405	.406	.407	.407	.408
0.57	570	.409	.409	.410	.411	.411	.412	.413	.414	.414	.415
0.58	580	.416	.416	.417	.418	.418	.419	.420	.420	.421	.422

W/S	W	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0.59	590	.422	.423	.424	.425	.425	.426	.427	.427	.428	.429
0.60	600	.429	.430	.431	.431	.432	.433	.433	.434	.435	.435
0.61	610	.436	.437	.437	.438	.439	.439	.440	.441	.442	.442
0.62	620	.443	.444	.444	.445	.446	.446	.447	.448	.448	.449
0.63	630	.450	.450	.451	.452	.452	.453	.454	.454	.455	.456
0.64	640	.456	.457	.458	.458	.459	.460	.460	.461	.462	.462
0.65	650	.463	.464	.464	.465	.466	.466	.467	.468	.468	.469
0.66	660	.470	.470	.471	.472	.472	.473	.474	.474	.475	.476
0.67	670	.476	.477	.477	.478	.479	.479	.480	.481	.481	.482
0.68	680	.483	.483	.484	.485	.485	.486	.487	.488	.488	.489
0.69	690	.489	.490	.491	.491	.492	.492	.493	.494	.494	.495
0.70	700	.496	.496	.497	.498	.498	.499	.500	.500	.501	.501
0.71	710	.502	.503	.503	.504	.505	.505	.506	.507	.507	.508
0.72	720	.508	.509	.510	.510	.511	.512	.512	.513	.514	.514
0.73	730	.515	.516	.516	.517	.517	.518	.519	.519	.520	.520
0.74	740	.521	.522	.522	.523	.524	.524	.525	.525	.526	.527
0.75	750	.527	.528	.529	.529	.530	.530	.531	.532	.532	.533
0.76	760	.533	.534	.535	.535	.536	.537	.537	.538	.538	.539
0.77	770	.540	.540	.541	.541	.542	.543	.543	.544	.544	.545
0.78	780	546	546	547	547	548	549	549	550	550	551
0.79	790	.552	.552	.553	.553	.554.	.555	.555	.556	.556	.557
0.80	800	.558	.558	.559	.559	.560	.561	.561	.562	.562	.563
0.81	810	.564	.564	.565	.565	.565	.565	.567	.568	.568	.569
0.82	820	.569	.570	.571	.571	.572	.572	.573	.573	.574	.575
0.83	830	.575	.576	.576	.577	.577	.578	.579	.579	.580	.580
0.84	840	.581	.581	.582	.583	.583	.584	.584	.585	.585	.586
0.85	850	.587	.587	.588	.588	.589	.589	.590	.591	.591	.592
0.86	860	.592	.593	.593	.594	.594	.595	.596	.596	.597	.597
0.87	870	.598	.598	.599	.599	.600	.601	.601	.602	.602	.603
0.88	880	.603	.604	.604	.605	.605	.606	.607	.607	.608	.608
0.89	890	.609	.609	.610	.610	.611	.611	.612	.613	.613	.614

W/S	W	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0.90	900	.614	.615	.615	.616	.616	.617	.617	.618	.618	.619
0.91	910	.619	.620	.621	.621	.622	.622	.623	.623	.624	.624
0.92	920	.625	.625	.626	.626	.627	.627	.628	.628	.629	.629
0.93	930	.630	.630	.631	.631	.632	.633	.633	.634	.634	.635
0.94	940	.635	.636	.636	.637	.637	.638	.638	.639	.639	.640
0.95	950	.640	.641	.641	.642	.642	.643	.643	.644	.644	.645
0.96	960	.645	.646	.646	.647	.647	.648	.648	.649	.649	.650
0.97	970	.650	.651	.651	.652	.652	.653	.653	.654	.654	.655
0.98	980	.655	.656	.656	.657	.657	.658	.658	.658	.658	.659
0.99	990	.660	.660	.661	.661	.662	.662	.663	.663	.664	.664
1.00	1000	.665									

附录1B　　样品厚度修正系数G（$\frac{W}{S}$）

样品厚度较厚：$\frac{W}{S}$≥0.01～3.49　见表6

W：样品厚度（μm)；S：探针间距（mm）　　　　表6

W/S	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
0.00	0.0000	0.0072	0.0144	0.0216	0.0289	0.0361	0.0433	0.0505	0.0577	0.0649
0.10	0.0721	0.0794	0.0866	0.0938	0.1010	0.1082	0.1154	0.1226	0.1298	0.1371
0.20	0.1443	0.1515	0.1587	0.1659	0.1731	0.1803	0.1875	0.1948	0.2020	0.2092
0.30	0.2164	0.2236	0.2308	0.2380	0.2452	0.2524	0.2596	0.2668	0.2740	0.2812
0.40	0.2884	0.2956	0.3027	0.3099	0.3171	0.3242	0.3313	0.3385	0.3456	0.3526
0.50	0.3597	0.3668	0.3738	0.3808	0.3878	0.3948	0.4018	0.4087	0.4156	0.4224
0.60	0.4293	0.4361	0.4429	0.4496	0.4563	0.4630	0.4696	0.4762	0.4827	0.4892
0.70	0.4957	0.5021	0.5085	0.5148	0.5210	0.5273	0.5334	0.5396	0.5456	0.5516
0.80	0.5576	0.5635	0.5694	0.5751	0.5809	0.5866	0.5922	0.5978	0.6033	0.6087
0.90	0.6141	0.6194	0.6247	0.6299	0.6351	0.6402	0.6452	0.6501	0.6551	0.6599
1.00	0.6647	0.6694	0.6741	0.6787	0.6833	0.6877	0.6922	0.6965	0.7009	0.7051
1.10	0.7093	0.7134	0.7175	0.7215	0.7255	0.7294	0.7333	0.7371	0.7408	0.7445
1.20	0.7482	0.7518	0.7553	0.7589	0.7622	0.7656	0.7689	0.7122	0.7754	0.7786
1.30	0.7817	0.7848	0.7879	0.7908	0.7938	0.7967	0.7996	0.8024	0.8052	0.8079
1.40	0.8106	0.8132	0.8158	0.8184	0.8209	0.8234	0.8258	0.8282	0.8306	0.8329
1.50	0.8352	0.8375	0.8397	0.8419	0.8441	0.8462	0.8483	0.8503	0.8524	0.8544
1.60	0.8563	0.8382	0.8601	0.8620	0.8639	0.8657	0.8675	0.8692	0.8709	0.8726
1.70	0.8743	0.8760	0.8776	0.8792	0.8808	0.8823	0.8838	0.8853	0.8868	0.8883
1.80	0.8897	0.8911	0.8925	0.8939	0.8952	0.8965	0.8978	0.8991	0.9004	0.9016
1.90	0.9029	0.9041	0.9053	0.9064	0.9076	0.9087	0.9099	0.9110	0.9121	0.9131

W/S	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
2.00	0.9142	0.9152	0.9162	0.9172	0.9182	0.9192	0.9202	0.9211	0.9221	0.9230
2.10	0.9239	0.9248	0.9257	0.9266	0.9274	0.9283	0.9291	0.9299	0.9307	0.9315
2.20	0.9323	0.9331	0.9338	0.9346	0.9353	0.9361	0.9368	0.9375	0.9382	0.9389
2.30	0.9396	0.9402	0.9409	0.9415	0.9422	0.9428	0.9435	0.9441	0.9447	0.9453
2.40	0.9459	0.9465	0.9470	0.9476	0.9482	0.9487	0.9493	0.9498	0.9503	0.9509
2.50	0.9514	0.9519	0.9524	0.9529	0.9534	0.9538	0.9543	0.9548	0.9553	0.9557
2.60	0.9562	0.9566	0.9571	0.9575	0.9579	0.9583	0.9588	0.9592	0.9596	0.9600
2.70	0.9604	0.9608	0.9612	0.9616	0.9619	0.9623	0.9627	0.9630	0.9634	0.9637
2.80	0.9641	0.9644	0.9648	0.9652	0.9655	0.9658	0.9661	0.9664	0.9667	0.9671
2.90	0.9674	0.9677	0.9680	0.9683	0.9686	0.9689	0.9692	0.9694	0.9697	0.9700
3.00	0.9703	0.9705	0.9708	0.9711	0.9713	0.9716	0.9718	0.9721	0.9724	0.9726
3.10	0.9728	0.9731	0.9733	0.9736	0.9738	0.9740	0.9742	0.9745	0.9747	0.9749
3.20	0.9751	0.9753	0.9756	0.9758	0.9760	0.9762	0.9764	0.9766	0.9768	0.9770
3.30	0.9772	0.9774	0.9776	0.9778	0.9779	0.9781	0.9783	0.9785	0.9787	0.9788
3.40	0.9790	0.9792	0.9794	0.9795	0.9797	0.9799	0.9800	0.9802	0.9803	0.9805

附录 2 样品形状和测量位置的修正系数 D（$\frac{d}{S}$）

（1）圆形薄片　　表 7

直径 d（mm）	探针位置					
	距圆心位置		距边缘位置			
	0mm	1/4 d	5 mm	4 mm	3 mm	2 mm
20	0.9788	0.9633	0.9633	0.9508	0.9263	0.8702
23	0.9839	0.9719	0.9662	0.9538	0.9295	0.8739
25	0.9863	0.9761	0.9677	0.9553	0.9312	0.8758
27	0.9882	0.9794	0.9688	0.9565	0.9325	0.8773
30	0.9904	0.9832	0.9702	0.9580	0.9342	0.8793
32	0.9916	0.9852	0.9709	0.9588	0.9351	0.8804
35	0.9929	0.9876	0.9718	0.9598	0.9362	0.8817
38	0.9940	0.9894	0.9725	0.9606	0.9371	0.8829
40	0.9946	0.9904	0.9729	0.9610	0.9377	0.8835
42	0.9951	0.9913	0.9733	0.9614	0.9382	0.8841
45	0.9957	0.9924	0.9738	0.9620	0.9488	0.8849
50	0.9965	0.9938	0.9744	0.9627	0.9497	0.8859
55	0.9971	0.9919	0.9749	0.9633	0.9403	0.8868
57	0.9973	0.9952	0.9751	0.9635	0.9406	0.8871
60	0.9976	0.9957	0.9752	0.9638	0.9409	0.8875
63	0.9978	0.9961	0.9755	0.9640	0.9412	0.8879
65	0.9979	0.9963	0.9757	0.9641	0.9414	0.8881
70	0.9982	0.9968	0.9760	0.9645	0.9418	0.8886
75	0.9985	0.9972	0.9762	0.9648	0.9421	0.8891
80	0.9986	0.9976	0.9764	0.9650	0.9424	0.8895
90	0.9989	0.9981	0.9768	0.9654	0.9429	0.8901
100	0.9991	0.9984	0.9770	0.9657	0.9433	0.8904

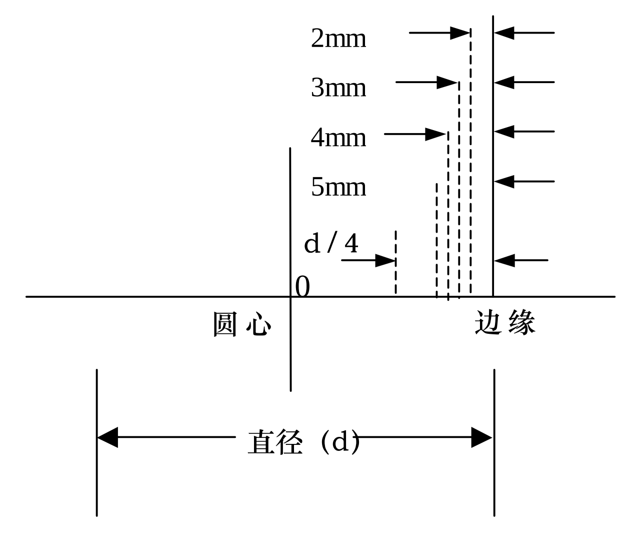


图 9　圆形薄片测量位置示意图

（2）矩形薄片

表 8

	正 方 形	矩	形	
d / s	a / d = 1	a / d = 2	a / d = 3	a / d ≥ 4
1.0			0.2204	0.2205
1.25			0.2751	0.2702
1.5		0.3263	0.3286	0.3286
1.75		0.3794	0.3803	0.3803
2.0		0.4301	0.4297	0.4297
2.5		0.5192	0.5194	0.5194
3.0	0.5422	0.5957	0.5958	0.5958
4.0	0.6870	0.7115	0.7115	0.7115
5.0	0.7744	0.7887	0.7888	0.7888
7.5	0.8846	0.8905	0.8905	0.8905
10.0	0.9312	0.9345	0.9345	0.9345
15.0	0.9682	0.9696	0.9696	0.9696
20.0	0.9788	0.9830	0.9830	0.9830
40.0	0.9955	0.9957	0.9957	0.9957
100	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000

d：短边长度

a：长边长度

s：探针间距

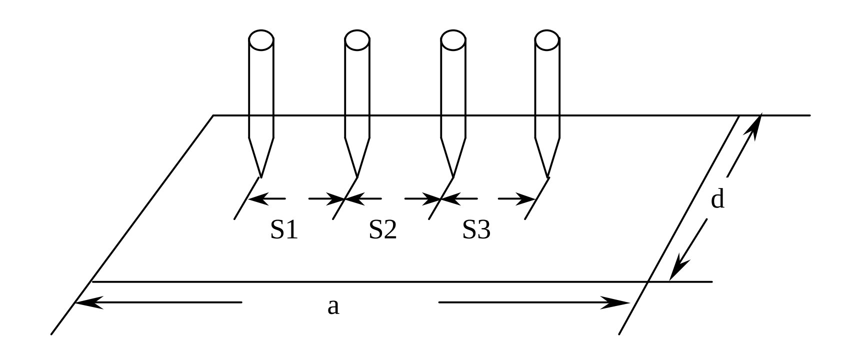
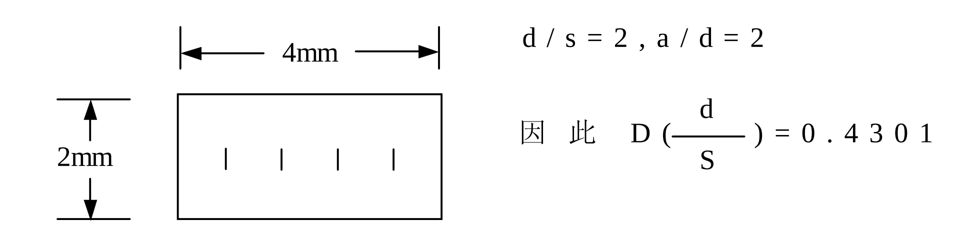


图 10　矩形薄片形状示意图

例　　　　在探针平均间距为 1㎜时，测量矩形薄片样品如下图示



SX1944 联机软件简要使用说明

1. 系统需求

   CPU 主频 P3 450MHz 以上，硬盘可供程序安装空间大于 100M，Windows XP 操作系统,带有 USB 端口。

2. 软件安装

   运行安装盘上 setup.exe，依照提示进行。注意安装程序后会安装设备驱动程序，应忽略 windows 徽标警告，继续安装。

3. 软件运行

   将 SX1944 四探针测试仪用 USB 电缆与计算机相连，并打开电源。在桌面或者开始菜单中运行 SX1944 程序。



选择测试样品类型，并输入样品尺寸以及其它数据后，就可以进行测试。

测试前应根据样品电阻率决定电流量程，也可以使用“自动电流量程”功能自动选择合适电流量程。

使用“自动电流量程”功能和“测试”、“重测”功能前应当将 SX1944 四探针测试仪的探头压在被测样品表面，再选择“自动电流量程”功能和“测试”、“重测”。这时会出现对话框要求将电流示值进行调整，调整 SX1944 四探针测试仪粗调和细调旋钮使电流读数符合要求。

测试结束会在右侧表单显示测量的结果，同时右下方统计数据表单也会相应更新。

如果对测试结果不满意，需要重新测试时，鼠标选中需要重新测试的那一行，如果不选择，则是重新测试最后一行，点击重测的图标，进行重新测试。

统计表格各项数据的意义：

最大：各测试数据正反向测量平均值的最大值。

最小：各测试数据正反向测量平均值的最小值。

平均：各测试数据正反向测量平均值的平均值。

最大百分变化：$(\rho_M - \rho_m) / \rho_m \times 100\%$。

径向不均匀度：2（ρ_M - ρ_m）/（ρ_M + ρ_m）×100%。

平均百分变化：|ρ_a - ρ_c|/ ρ_c ×100%。

以上公式中 ρ_M、 ρ_m分别为测量的电阻率（方块电阻）最大值与最小值。ρ_a为第 1、2 点(即圆片中心测量点)测量平均值。ρ_c为 3、4、5、6 四个点的平均值(即硅片半径中心或距边缘 5mm 处四个对称测量点)。

如测试不足 6 点，则不计算“平均百分变化”（若测量样品的方块电阻值，则 ρ_M、ρ_m、ρ_a、ρ_c、分别改成 R_M、R_m、R_a、R_c）。

测试数据可以保存在硬盘。用户可以将保存数据重新读入，方便分析打印。

选择打印功能，可以打印报表，包括测试参数、测试数据以及统计数据。

4. 软件卸载

在控制面板中选择 SX1944，选择卸载功能，就可以卸载程序。注意已保存的数据不会自动删除。

百神科技
BAISHEN TECHNOLOGY

苏 州 电 讯 仪 器 厂
苏 州 市 百 神 科 技 有 限 公 司

地址：苏州市工业园区通园路企鸿路 31 号
邮政编码：215006
电话：+86-512-62522538
传真：+86-512-62522938
http://www.baishen.com
E-mail:clean@baishen.com